

135 - 170 167

SWEDEN  
SD.

150,258

Till Patentet N:o 150 258

257  
MATH.

FIG. 3

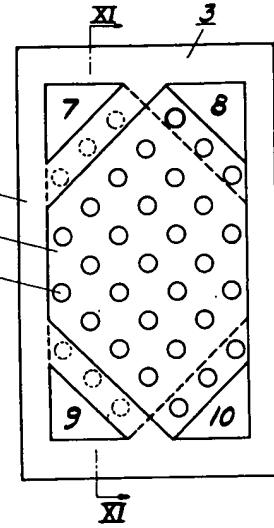


FIG. 11

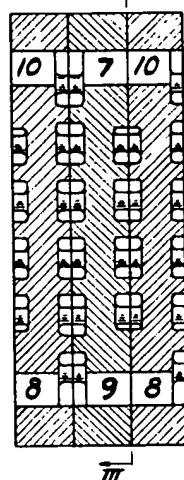
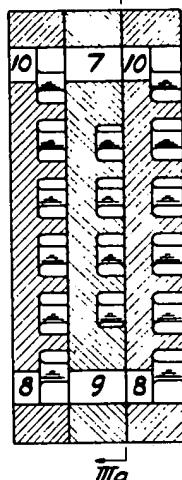


FIG. 12



BEST AVAILABLE COPY

FIG. 4

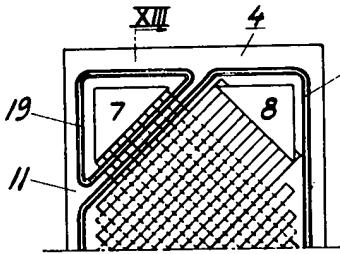


FIG. 5

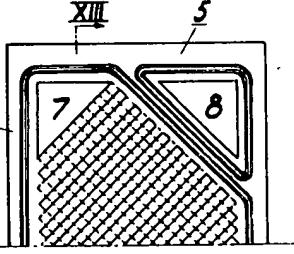


FIG. 13

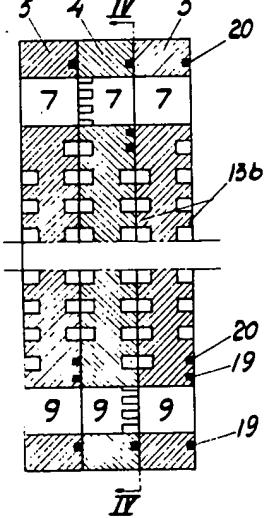


FIG. 6

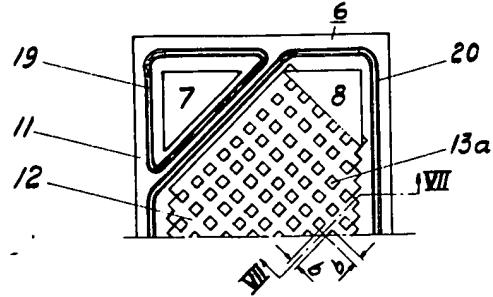
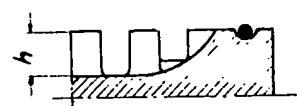


FIG. 7



THIS PAGE BLANK

BEST AVAILABLE COPY

Fig. 1

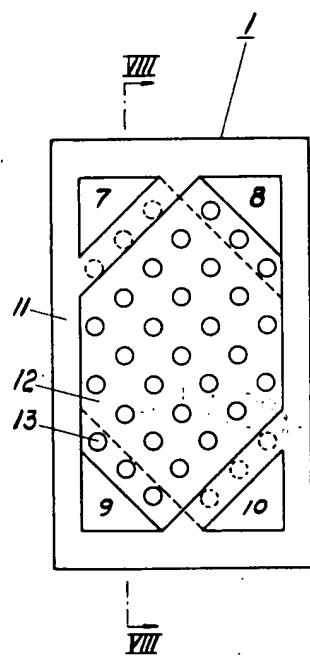


Fig. 2

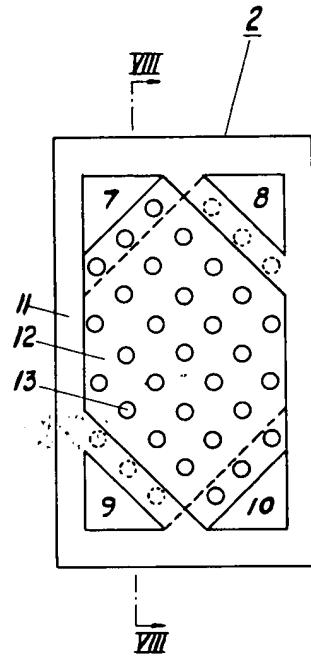


Fig. 10

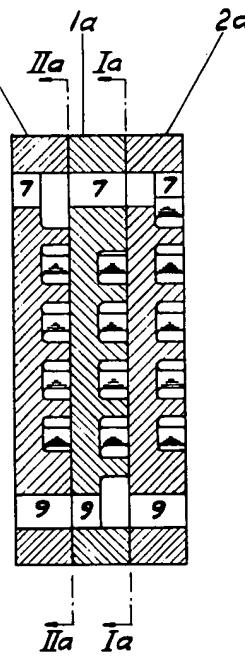


Fig. 8

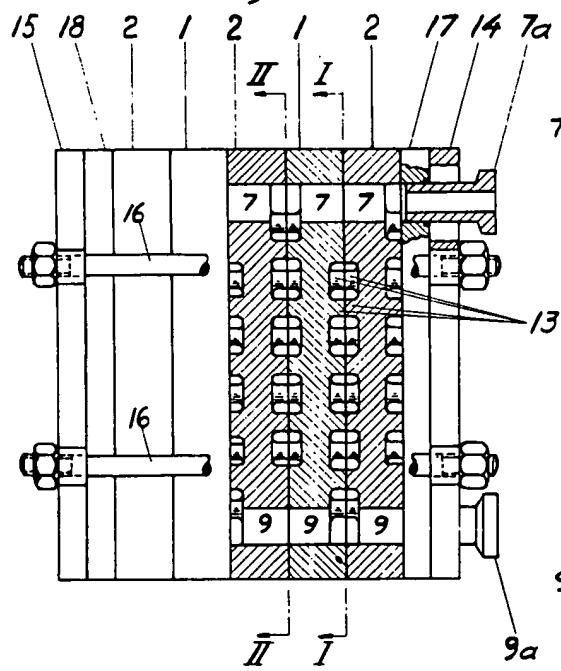
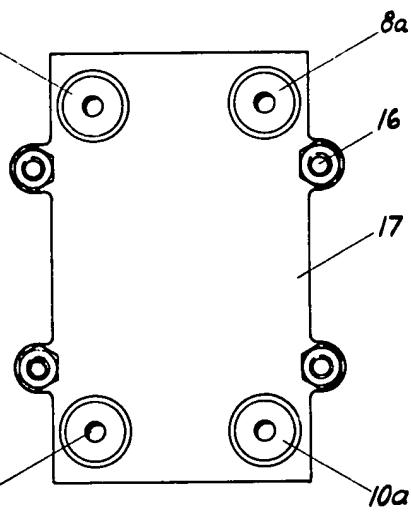


Fig. 9



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

*✓*  
PATENT N° 150 258

SVERIGE

KLASS 17 f:12/06

BESKRIVNING

OFFENTLIGGJORD AV KUNGL.  
PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET



BEVILJAT DEN 31 MARS 1955

PATENTTID FRÅN DEN 21 MAJ 1953  
PUBLICEERAT DEN 14 JUNI 1955

*C 1 2 1 7*  
Ans. den 21/5 1953, nr 4734/1953

Härtill en ritning

BEST AVAILABLE COPY

AB ROSENBLADS PATENTER, STOCKHOLM  
Värmeväxlare av grafitiskt eller dylikt material

Uppfinnare: S K Jenssen

*3 2*

För indirekt värmeutväxling med media, vilka kemiskt angripa metalliska även s. k. syrafasta material användas i stor utsträckning värmeväxlare, där samtliga av dylikt medium berörda element äro utförda av ogenomträngligt grafitiskt material.

Dylika material med praktiskt taget obegränsad motståndsförmåga mot kemiska angrepp men med vissa variationer i sammansättning, struktur och fysikaliska egenskaper finnas i handeln under olika marknadsbeteckningar såsom t. ex. »Karbate», »Carbonite», »Delanium» och »Diabon». För korthets skull komma de i den fortsatta framställningen att sammanfattningsvis, ehuru något oegentligt, benämñas »grafit».

Jämfört med syrafast stål ha »grafiterna» mycket hög värmeledningsförmåga och äro synnerligen lätt att bearbeta. Därtill kunna de lätt sammansagas genom limning så att limfogen får samma styrka som grundmaterialet. En del av dem kunna gjutas. Å andra sidan ha de så osördelaktiga hållfasthetsegenskaper att element som utföras i dessa material måste givas mycket stor godstjocklek (c:a 10—15 mm för plattor) enbart för att kunna hanteras utan för stor risk att slås sönder.

Trots materialets utomordentliga värmeledningsförmåga och formbarhet har det därför hittills icke varit möjligt att bygga värmeväxlare därav utan att ställa fordringarna på värmeöverföringseffekt i förhållande till pris och utrymmesbehov synnerligen lågt.

Vid den hittills mest kända utföringsformen av dylika värmeväxlare är hela det för värmeöverföringen avsedda kanalsystemet utbildat i en kropp av »grafit» och med kubisk eller annan sex-sidig form med plana yttre sidoyer. I denna kropp sträcker sig kanaler na i form av varandra korsande rader av borringar mellan parvis motsatta sidoyer, som äro täckta av till samlingslädor för kanalerna utformade fyra stycken lock. Samlingslädornas innerytor måste då givetvis även bestå av »grafit». Locken kunna vara utförda i sär-

skilda »grafitblock», vilka då, om apparaten skall kunna utstå någon nämnvärd grad av inre tryck, hållas antryckta mot värmeväxlingskroppen medelst en locket täckande stödplatta av mer hållfast material exempelvis gjutjärn. Alternativt kan själva stödplattan vara infodrad med »grafit» och själv bilda ett dylikt lock. Även värmeutväxlingskroppens resterande två ogenomborraide sidoyer måste under samma omständigheter vara försedda med stödplattor och grafitkroppen blir på så sätt från alla sex sidorna innesluten i ett hölje av gjutjärnsplattor, som på grund av att de skola stödja plana ytor av oelastiskt material själva måste vara synnerligen styva och därmed bli relativt tjocka och klumpiga.

Ätminstone de fyra mot grafitkroppens borrhade sidor vända stödplattorna måste dessutom vara demonterbart anordnade, om apparaten skall kunna rengöras. I regel brukar alla sex plattorna vara anordnade på detta sätt, med en mångfald oliktade sammahållningsbultar, vilket gör apparaten besvärlig att hantera vid isärtagning och hopsättning.

Borrningarna i »grafitblocket» kunna ur hållfasthetssynpunkt ej förläggas tätt och det förstas därav att den erhållna värmeytan blir liten i förhållande till hela apparatmassan inklusive stödlocken.

Vid en känd modifikation av dylik apparat är »grafitblocket» sammansatt av tjocka, från den ena till den andra av två motstående kantsidor genomborraide skivor, som ha ena platsidan räfflad i borrningsriktningen korsande riktningen, vilka skivor limmats mot varandra så, att det ena värmeutväxlande mediet ledes genom borrningarna och det andra värmeutväxlande mediet ledes genom de kanaler, som bildas mellan en räfflad och en plan sida av motliggande skivor. På så sätt kan visserligen en relativt större värmeyta skapas för det senare mediet, men apparattypens övriga olägenheter kvarstår givetvis i oförminsad grad.

Uppfinningen avser främst att genom en kombination av en byggnadsprincip, som hittills varit lämplig endast för värmeväxlare av metalliskt material, med nya, för »grafit» speciellt lämpade utföringsformer av de värmeöverförande organen öppna möjligheten att med i hög grad undanröjande av de relateerade olägenheterna framställa värmeväxla-re av »grafit», sammansatta av ett antal relativt tjocka värmeöverföringsplattor av detta material sammansföra till ett paket, där plattorna äro anordnade plansida mot plansida med varandra.

Uppfinningen kännetecknas främst av den kombinationen, att de närliggande plattorna äro anordnade att två och två mellan varandra innesluta hålrum för genomledning av två värmeytväxlande media, att inlopp och avlopp för det ena av sagda media äro anordnade att löpande genom plattaket tvärs genom plattorna stå i förbindelse med varannat dylikt hålrum, att på samma sätt löpande inlopp och avlopp för det andra av sagda media äro anordnade att stå i förbindelse med de övriga hålrummen, att respektive hålrum äro utbildade därigenom, att åtminstone den ena av närliggande plattors motvända plansidor inom ett område innanför ett randparti av plansidan är försedd med ett i plattan i förhållande till randpartiet försänkt parti eller försänkta kommunicerande partier, samt att inom samma område äro anordnade lämpligen jämt fördelade oförsänkta partier i sådant antal och så dimensionerade, att den totala bottenytan av försänkta partier till-sammans med de oförsänkta partiernas sidoytor äro avsevärt större än ytan av hela det av randpartiet inneslutna partiet mot plattans plansida sett.

Uppfinningen skall närmare beskrivas med hänvisning till bifogade ritning som schematiskt visar exempel på olika utföringsformer av densamma. Fig. 1—6 visa planvyer av olika utföringsformer av värmeöverföringsplattor enligt uppfinningen. Fig. 7 visar en detaljsektion av plattan i fig. 6. Fig. 8 visar en värmeyväxla-re enligt uppfinningen från sidan delvis i sektion. Fig. 9 visar en ändvy av värmeyväxla-re i fig. 8. Fig. 10—13 visa paket av värmeöverföringsplattor av olika utföringsformer i sektion från sidan. Identiska detaljer äro å samtliga figurer betecknade med samma referensnummer.

Samtliga plattor äro vid vart och ett av sina fyra hörn försedda med en triangulär genomloppsöppning 7, 8, 9 och 10 respektive för värmeytväxlande medium samt ett oförsänkt randparti 11, innanför vilket de äro försänkta på för uppfinningen karakteristiskt sätt. I plattan 1, fig. 1, sträcker sig det försänkta partiet 12 i plattans mot åskådarens vända sida (framsida) ut till kanterna av öppningarna 8 resp. 9 så att om ett plan bringas att täcka plattan på denna sida uppstår mellan

planet, plattan och plattans randparti ett slutet hålrum, som kommunicerar med sagda öppningar. Inom det försänkta partiet 12 förefinnes enligt uppfinningen ett stort antal lika fördelade oförsänkta partier 13 i form av cylindriska nabbar, vilka alltså sticka upp ur det försänkta partiet till i höjd med randpartiet. Plattans från åskådarens vända sida (baksida) är utformad på samma sätt men med öppningarna 7 och 8 kommunicerande över det försänkta partiet, så att om plattan tänkes svängd helt om kring en längdaxel, så att öppningarna 7 och 8 å ena sidan samt 9 och 10 å andra sidan byta plats med varandra bilden av baksidan kommer att bli exakt densamma som bilden av framsidan i fig. 1.

Plattan 2 i fig. 2 har sin framsida utformad som en spegelbild av plattans 1 framsida och sin baksida utformad som en spegelbild av plattans 1 baksida, så att på framsidan öppningarna 7 och 8 och på baksidan öppningarna 8 och 9 kommunicera över respektive försänkta partier. Det inses därav att om plattan 1 placeras intill plattan 2 med motsvarande öppningar mitt för varandra och med plattans 1 baksida mot plattans 2 framsida kommer mellan plattorna att bildas ett slutet hålrum genom vilket öppningarna 7 kommunicera med öppningarna 10. Placeras en ytterligare platta 2 därtill på samma sätt med sin baksida mot plattan 1 kommer därtill ett slutet hålrum att bildas mellan dessa plattor, genom vilket öppningarna 8 kommunicera med öppningarna 9. I båda hålrummen kommer därvid de oförsänkta nabarna i den ena plattan att med sina ändytor anläggas mot motsvarande nabbar i den andra plattan.

Fig. 8 och 9 visa en värmeyväxla-re enligt uppfinningen innefattande ett paket av 2 plattor 1 och 3 plattor 2 sammansatta på detta sätt med plattornas framsidor vända åt höger på fig. 8. Detta paket av »grafitplattor» sammankhållas mellan två ändplattor 14 resp. 15 som i sin tur sammankhållas av fyra stycken dragbultar 16. Ändplattor och dragbultar äro av metalliskt material. Släta plattor av »grafit», 17 resp. 18, hindra på var sin sida av apparaten värmeytväxlande medium att komma i beröring med ändplattorna. Genomloppsserien 7, 8, 9 och 10 bilda var och en en av fyra tvärs genom plattaket förlöpande kanaler och står var och en i förbindelse med en stuts i »grafit» 7a, 8a, 9a resp. 10a för in- och uttag av värmeytväxlande medium. Stutarna äro var och en inkittade i en borring genom »grafitplattan» 17 mitt för resp. genomlopp.

Apparaten kan exempelvis användas på så sätt, att ett värmeytväxlande medium intages genom stutsen 7a och genomloppsserien 7, varvid det kommer att passera genom alla hålrum, som å ena sidan begränsas av åt

höger i fig. 8 riktade sidor av plattorna 2 till genomloppsserien 10 och avgå genom stutsen 10a, medan ett annat värmeverväxlande medium lämpligen intages genom stutsen 9a och genomloppsserien 9 för att i motström mot det förstnämnda mediet passera genom de övriga hålrummen till genomloppsserien 8, och avgå genom stutsen 8a.

Värmeöverföringen kommer härvid att ske dels genom plattornas livpartier dels genom nabbarna. På grund av »grafitens» höga värmeledningsförmåga kommer nabbarnas sidoytor därvid att utgöra praktiskt taget lika effektiv värmeyta som den i plattan försänkta ytan (grundytan), vilket förhållande utnyttjas enligt uppfinningen på så sätt att nabbarna är anordnade i sådant antal och med sådana dimensioner att den värmeyta, som de tillsammans med grundytan erbjuder i hålrummet är avsevärt större än den värmeyta denna grundytta skulle erbjuda utan nabbar. Nabbarna representera dessutom tätt intill varandra anordnade distansorgan mellan plattorna, vilket är av största vikt på grund av plattornas ringa hållfasthet.

Såsom turbulensframkallande element är även nabbarna av stor betydelse för erhållande av ett högt värmeöverföringstal på grund av sitt stora antal och sin tät placering.

Fig. 10 visar ett paket av något modifierade plattor 1a och 2a som är ensidigt försänkta dvs. på sina åt vänster riktade sidor släta och på sina motsatta sidor utformade enligt framsidorna på plattan 1 resp. 2 endast med den skillnaden att de där är försänkta till dubbla djupet. Hålrummen mellan plattorna 1a och 2a kommer sälunda att bli identiska med hålrummet mellan plattorna 1 och 2.

I fig. 3 visas en platta 3 som är dubbelsidigt försänkt enligt samma princip som plattorna 1 och 2 men med den skillnaden att på framsidan av plattan öppningarna 8 och 10, på baksidan av plattan öppningarna 7 och 9 kommunicera över respektive försänkta partier. Då ett flertal dylika plattor sammansörs till ett paket enligt fig. 11 framsida mot baksida mot varandra och med varannan platta svängd 180° kring en axel vinkelrät mot plattans plan kommer åt samma sida på paketet belägna öppningar att kommunicera med den ena sidans öppningar genom varlannat och den andra sidans öppningar genom de övriga av de då uppstående hålrummen mellan plattorna. Fig. 12 visar ett paket av på baksidorna släta, annars lika plattor som i fig. 3, anordnade på samma sätt som plattorna i fig. 11 och med samma resultat.

Den form av de försänkta partierna eller nabbarna, som förekommer vid plattorna 1, 2 och 3 framställs lämpligen i samband med gjutning av hela plattan, varvid nabbarna givetvis även kunna givas annan än cirkulär sektion. Fig. 6 och 7 visa en platta 6 försedd med försänkt parti 12 med nabbar 13a

som lämpligen kan framställas genom maskinbearbetning på så sätt, att det försänkta partiet fräses eller hyvlas ned från sidoytan i form av varandra korsande spår med bredden b och höjden h så att försänkta partier i form av nabbar av exempelvis kvadratisk sektion kvarlämnas mellan korsningsställena.

Fig. 4 och 5 visa en platta 4 respektive en platta 5 som båda är dubbelsidigt försänkta genom spår 12 (gjutna eller skurna), som sida vid sida förlöpa snett över plattans mittparti, varvid de försänkta partierna utgörs av kammar 13b mellan spåren. Spåren på ena sidan av plattan är anordnade att korsa spåren på andra sidan om plattan.

På plattan 4 utmynna på framsidan de översta spåren i genomloppet 8 och de understa spåren i genomloppet 9, medan spåren på baksidan av plattan utmynna på samma sätt i genomloppet 7 resp. 10. På plattan 5 löpa spåren på framsidan av plattan parallellt med innerkanterna av öppningarna 7 och 8 och på baksidan parallellt med öppningarna 8 och 9.

Då dylika plattor läggas samman som i fig. 13, där framsidorna är riktade åt höger på figuren, bildas mellan vart plattor ett slutet hålrum, som är sammansatt av spåren i båda plattorna, som kommunicera med varandra i korsningarna mellan de olika plattornas spår och vars värmeöverföringsyta består av såväl spårens bottén och sidoytor som kammarnas varandra icke korsande överytor. Dessa hålrum kommunicera i sin tur vart och ett med diagonalt motsatta öppningar, varlannat med öppningarna 7 och 10 och de övriga med öppningarna 8 och 9. På plattorna 4, 5 och 6 har även visats randpackningar 19 och 20 för säkerställande av tätning mellan plattorna på för dylika apparatstyper brukligt sätt. De övriga visade plattorna kunna givetvis även förses med dylika packningar, vilket emellertid underlättas för att icke onödigtvis belämra figurerna med kända detaljer. För övrigt kan vid det material det här är fråga om i stället säkerställas tätning genom limning vid apparater som ej behöva isärtagas.

En mångfald ytterligare utföringsformer än de här såsom exempel visade kunna givetvis framställas inom ramen för uppfinningen.

#### Patentanspråk:

1. Värmeväxlare med ett antal värmeöverföringsplattor av ogenomträngligt grafitskt eller därmed jämförbart material, som är sammanförd till ett paket, där plattorna är anordnade plansida mot plansida mot varandra, kännetecknad av den kombinationen,

att de närliggande plattna (1 respektive 2) äro anordnade att två och två mellan varandra innesluta hålrum (12) för genomledning av två värmeverkstäende media, att inlopp och avlopp (7 resp. 10) för det ena av sagda media äro anordnade att löpande genom plattaket tvärs genom plattna stå i förbindelse med vartannat dylikt hålrum, att på samma sätt löpande inlopp och avlopp (9 resp. 8) för det andra av sagda media äro anordnade att stå i förbindelse med de övriga hålrummen, att respektive hålrum äro utbildade därigenom att åtminstone den ena av närliggande plattna motvända plansidor inom ett område innanför ett randparti (11) av plansidan är försedd med ett i plattan i förhållande till randpartiet försänkt parti (12) eller försänkt kommunicerande partier, samt att inom samma område äro anordnade lämpligen jämt fördelade oförsänkta partier (13) i sådant antal och så dimensionerade, att den totala bottenytan av försänkta partier tillsammans med de oför-

sänkta partiernas sidoyer är avsevärt större än ytan av hela det av randpartiet inneslutna partiet mot plattans plansida sett.

2. Anordning enligt patentanspråket 1, kännetecknad därav, att respektive plattna försänkta parti (12) är utbildat av ett system av ett stort antal varandra korsande spår, varvid de oförsänkta partierna (13a) utgöras av de mellan korsningsställena vid sidan om spåren belägna partierna av plattan.

3. Anordning enligt patentanspråket 1, kännetecknad därav, att plattna på båda plansidorna äro försedda med försänkta partier (12) i form av ett system av ett stort antal med varandra åtminstone i huvudsak jämlöpande spår, att de oförsänkta partierna utgörs av mellan spåren av spårsystemet oberoende partier (13b) av plattan, att spårsystemen på ömse sidor om respektive plattna äro anordnade att löpa i varandra korsande riktningar samt att plattna äro sammankopplade på så sätt att närliggande spårsystem korsar varandra.